

[参考事項]

新技術名： リンゴ紫紋羽病に対する液状複合肥料地表面灌注処理の発病抑制要因(平成21年)

研究機関名 鹿角地域振興局農林部果樹センター
担当者 浅利正義

[要約] 液状複合肥料の主成分である尿素が、地表面灌注処理後に炭酸アンモニウムと亜硝酸態窒素を生成し、これらが直接紫紋羽病菌に殺菌作用を及ぼす。

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

リンゴの難防除土壌病害である紫紋羽病に対して、液状複合肥料地表面灌注処理は発病を抑制する技術として有望である。本処理は低コストで簡便なことから、今後その実用化が求められている。しかし、本処理の発病抑制要因は明らかでなく、より効果的な処理法を開発するためには発病抑制機構を解明する必要がある。そこで、液状複合肥料の成分をもとに、発病抑制作用に関与している要因を明らかにする。

[技術の内容・特徴]

1. 液状複合肥料の主成分である尿素、リン酸、塩化カリウムのうち、尿素の地表面灌注処理土壌のみが紫紋羽病菌に対して強い菌糸伸長抑制作用を示す(図1)。
2. 液体培地を用いた培養試験では、尿素と硝酸塩は10mg/ml濃度で本病菌の生育を抑制しないが、炭酸アンモニウムは1mg/ml濃度で、亜硝酸塩は0.1mg/ml濃度で殺菌作用を示す(表1)。
3. 尿素と炭酸アンモニウムの地表面灌注処理、及び亜硝酸塩の土壌混合処理はマルバカイドウの根の発病を抑制するが、硝酸塩の土壌混合処理は発病を抑制しない(表2、表3)。
4. 以上の結果から、液状複合肥料は地表面灌注処理後にその主成分である尿素から生成される炭酸アンモニウムと亜硝酸態窒素が本病菌に対して殺菌作用を示し、発病を抑制している。

[成果の活用上の留意点]

1. 本研究で用いた液状複合肥料は、多木尿素有機入り液状複合肥料1号(登録番号69008、登録昭和60年10月25日、保証成分TN12(AN2)TP12(SP11.5(WP9))TK12(WK11.5)、多木化学)である。
2. 供試した土壌は表層腐植質多湿黒ボク土である。
3. 尿素は土壌施用後に土壌中の酵素ウレアーゼによって炭酸アンモニウムに、炭酸アンモニウムはアンモニア酸化細菌によって亜硝酸態窒素に、さらに亜硝酸酸化細菌によって硝酸態窒素に変成する。

[具体的なデータ等]

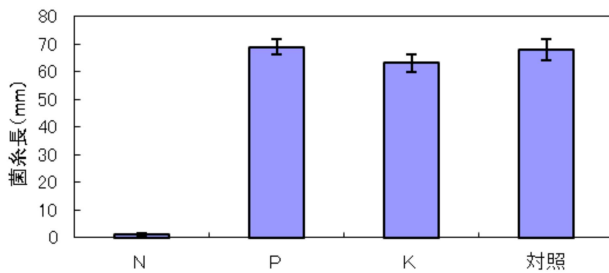


図1 尿素(N)、リン酸(P)、塩化カリウム(K)地表面灌注処理が処理土壌の紫紋羽病菌菌糸伸長抑制作用に及ぼす影響。表層腐植質多湿黒ボク土を素焼きポットに入れ、Nとして尿素6.5g、PとしてH₃PO₄ 9.9g、KとしてKCl6.1gをそれぞれ250mlの水道水希釈液として地表面灌注処理。対照は同量の水道水を処理。処理7日後の土壌を予め紫紋羽病菌を底部に培養した試験管に充填し、25°C、2週間培養。図中のバーは標準誤差を示す。

表1 尿素(UR)、炭酸アンモニウム(AC)、亜硝酸塩、硝酸塩が紫紋羽病菌の生育に及ぼす影響

試験区	濃度別乾燥菌体重mg ^{a)}			
	10mg/ml	1mg/ml	0.1mg/ml	0.01mg/ml
UR	67.8 ± 9.7			
AC	0 (NG) ^{b)}	0 (NG)	76.9 ± 2.9 ^{c)}	69.7 ± 12.9
NaNO ₂	0 (NG)	0 (NG)	0 (NG)	65.7 ± 6.3
KNO ₂	0 (NG)	0 (NG)	0 (NG)	63.9 ± 14.0
NaNO ₃	73.7 ± 4.0	68.6 ± 9.5	64.8 ± 8.1	59.1 ± 8.8
KNO ₃	85.1 ± 15.5	63.6 ± 3.4	61.1 ± 16.1	64.8 ± 10.4
対照(PD)	70.2 ± 12.4			

- a) PD培地に各濃度で添加し、紫紋羽病菌の含菌寒天片を入れ、25°C、4週間培養。対照はPD 培地のみ。
 b) (NG)は滅菌蒸留水で調製した各濃度溶液中に紫紋羽病菌の含菌寒天5片を、25°C、5日間浸漬処理した結果、全て死滅したことを示す
 c) 平均±標準誤差を示す

表2 リンゴ紫紋羽病の根の発病に対する液状複合肥料(TP)、尿素(UR)および炭酸アンモニウム(AC)地表面灌注処理の抑制効果(ポット試験)^{a)}

試験区	供試本数	菌糸指数 ^{b)} 別本数				菌糸指数代表値 ^{c)}	発病指数 ^{b)} 別本数				発病指数代表値	発病 ^{d)} 本数
		0	1	2	3		0	1	2	3		
TP	10	10				0(0,0) ^{a)}	10				0(0,0) ^{a)}	0
UR	10		7	3		1(1,2) ^{b)}	7	3			0(0,1) ^{ab)}	3
AC	10	3	3	1	3	1(0,3) ^{bc)}	4	5		1	1(0,1) ^{b)}	6
対照	10		1	1	8	3(3,3) ^{c)}		2	1	7	3(2,3) ^{c)}	10

- a) 素焼きポット(上径25.2cm)栽植2年生マルバカイドウ供試、2009年5月2日処理、同年8月5日調査。処理はTP40.0g、UR10.4g、AC17.8gを水道水で希釈して400mlとし処理。対照は同量の水道水を処理。
 b) 菌糸指数、発病指数はそれぞれ0:菌糸の付着なし、腐敗根なし、1:全根量の1/3未満、2:全根量の1/3以上2/3未満、3:全根量の2/3以上に菌糸、腐敗根が認められる
 c) 中央値(第1四分位数、第3四分位数)を示す、異なる英字間にSteel-Dwassの方法により5%水準で有意差あり
 d) 発病指数1以上の本数

表3 リンゴ紫紋羽病の根の発病に対する亜硝酸塩、硝酸塩土壌混合処理の抑制効果(ポット試験)^{a)}

試験区	供試本数	菌糸指数 ^{b)} 別本数				菌糸指数代表値 ^{c)}	発病指数 ^{b)} 別本数				発病指数代表値	発病 ^{d)} 本数
		0	1	2	3		0	1	2	3		
NaNO ₂	10	10				0(0,0)*	10				0(0,0)*	0
KNO ₂	10	9	1			0(0,0)*	10				0(0,0)*	0
NaNO ₃	10		4		6	3(1,3)	1	3		6	3(1,3)	9
KNO ₃	10				10	3(3,3)				10	3(3,3)	10
対照	10		1	1	8	3(3,3)		2	1	7	3(2,3)	10

- a) 素焼きポット(上径25.2cm)栽植2年生マルバカイドウ供試、2009年5月1日処理、同年8月5日調査。処理は1ポット当たりの供試土壌5kgに亜硝酸塩、硝酸塩5gをそれぞれ100mlの水道水で希釈して混合。対照は同量の水道水を混合
 b) 表2と同じ c) 表2と同じ、ただし*はSteelの方法により5%水準で対照と有意差あり d) 表2と同じ

[発表論文等]

浅利正義 (2010) 日植病報、76 (4) : 275-281